ORION*plus*

[MULTIGAS DETECTOR]

[MULTIGAS DETEKTOR]

Operating Manual
Betriebsanleitung

10046100 / 2 / 10-2004

Safety Advice

- This manual must be carefully read, understood and followed by all individuals who have or will have the responsibility for selecting, using, servicing or maintaining this product.
- This manual contains instructions for the optimal use of the product as well as important safety information.
- Before use, the acting persons have to decide in accordance with this manual, whether the product is suitable for the intended application.

Liability Information

- The liability of MSA is excluded if the product is not used appropriately and for the intended purpose. Choice and use are in the sole responsibility of the acting persons.
- Warranties also as guarantees made by MSA with respect to the product are voided, if it is not used, serviced or maintained in accordance with the instructions in this manual.
- The above corresponds to the terms and conditions of sale regarding the warranty and liability of MSA. It does not alter them.

Maintenance Advice

- This product must be inspected and maintained in regular intervals by trained specialists, records are to be kept. For service and repairs original MSA spare must be used only. Inspections and maintenance must be made exclusively by authorised service shops or MSA. The authorised service shops are responsible for procurement of valid technical information for the product, components thereof and maintenance instructions. Modifications to the product or components thereof are not permissible and violate the approvals.
- The liability of MSA extends exclusively to service and maintenance made by MSA.

Observe handling instructions
Subassemblies sensitive to electrostatic discharge
This instrument consists of subassemblies which are electrostatically sensitive. Opening of the instrument for maintenance or repair is to be carried out by authorized personnel only. Avoid unprotected touching of the subassemblies causing electrostatic discharge. Guarantee is voided if damages to subassemblies are caused by electrostatic discharge.

Contents

1. Instrument Safety and Certifications 4
1.1 Safety Limitations and precautions 4
1.2 Marking, Certificates and Approvals according to the Directive 94/9/EC (ATEX) 5
1.2.1 Use instructions according to PFG no. 41300304 7

2. Using the ORION*plus* 8
2.1 Turning on the ORION*plus* 8
2.1.1 Fresh Air Setup (FAS) 8
2.2 Verifying Pump Operation 9
2.3 Calibration Check 9
2.4 Heartbeat Indicator 10
2.5 Battery Life Indicator 10
2.6 Displays 10
2.7 Turning Off 10
2.8 Alarms 11
2.8.1 Combustible gas (%LEL) 11
2.8.2 Oxygen Instrument (O_2) 12
2.8.3 Toxic Gas Measurements 12
2.9 Short Term Exposure Limits (STEL 12
2.10 Time Weighted Average (TWA) 13
2.11 Battery Warning 13
2.12 Battery Shut Down 14
2.13 Error Messages 14
2.14 Adjustable parameters for LO, HI, STV, MAC 15
2.15 Setting the contrast 15

3. Power Systems 16
3.1 Battery Pack Removal 16
3.2 Battery Charging 16
3.3 Alkaline Battery Pack 17

4. Changing Instrument Settings 18
4.1 Calibrate the ORION*plus* 18
4.2 Individual calibration 19
4.3 Password 19
4.4 Data memory 19
4.5 Function sound 19
4.6 Setting date and time 19

5. Warranty and Maintenance 20
5.1 MSA Portable Instrument Warranty 20
5.1.1 Warranty 20
5.2 Period Checks 20
5.3 Cleaning 20
5.4 Dust Filter 20
5.5 Replacing a sensor 21

6. Performance Specification 22
6.1 Battery Disposal 26

7. Replacement and accessories 27

1. Instrument Safety and Certifications

The ORION*plus* is for use by trained and qualified personnel. It is designed to be used when performing a hazard assessment to assess potential worker exposure to combustible and toxic gases and vapors.

The ORION*plus* can be equipped to detect:
- combustible gases and certain combustible vapours,
- lack of oxygen, excess of oxygen or inerting,
- specific toxic gases for which a sensor is installed.

- Read and follow all instructions carefully.
- Check calibration regularly.
- Recheck calibration if unit is subjected to physical shock.
- Check pump for proper operation before each days use.
- Use only to detect gases/vapours for which a sensor is installed.
- Make sure adequate oxygen is present.
- Do not block sensors.
- Wait for accurate reading; response times vary, based on gas/vapour and length of sampling line.
- Have a trained and qualified person interpret instrument readings.
- Do not replace alkaline cells in a hazardous area.
- Do not recharge NiMH battery packs in a hazardous area.
- Do not alter or modify instrument.

1.1 Safety Limitations and precautions

Perform the following checks regularly to verify proper instrument operation:
- Calibration check. Adjust calibration if the readings are not within the specified limits.
- Check pump (if used) prior to use for proper operation. Have pump serviced if necessary.

Check the calibration more frequently if the sensors were subjected to silicone, silicates, substances containing lead, hydrogen sulphide or contaminated nitrogen compounds.

For displaying precise measurement values, the Ex sensor requires an oxygen concentration of >10 vol.%. An oxygen-enriched atmosphere can influence the measurement value and the electrical safety of the device.

The minimum concentration of a combustible gas in air that can ignite is defined as the **L**ower **E**xplosive **L**imit (LEL). A combustible gas reading of „100“ indicates the atmosphere is above 100% LEL and an explosion hazard exists. In such cases, the instrument LockAlarm™ feature activates. Move away from contaminated area immediately.

Do not use the ORION*plus* to test for combustible or toxic gases in the following atmospheres as this may result in erroneous readings:
- oxygen-deficient or oxygen-rich atmospheres,
- reducing atmospheres,
- furnace stacks,
- inert environments,
- atmospheres containing combustible airborne mists or dusts.

Do not use the ORION*plus* to test for combustible gases in atmospheres containing vapors from liquids with a high flash point (above 38 °C) as this may result in erroneously low readings. Do not press on the face of the sensors, as this may damage them and cause erroneous readings. Do not use compressed air to clean the sensor holes, as the pressure may damage the sensors.

Allow sufficient time for unit to display accurate reading. Response times vary based on the type of sensor being utilized. Additionally allow a minimum of 3 s/m of sample line to allow the sample to be drawn through to the sensors.

Keep the probe tip above liquid surfaces; otherwise, liquid may enter the system and block the sample flow, causing inaccurate readings and/or internal damage.

Before using the device, the display should be verified using an appropriate test gas mixture (e. g. article no. 10050744).

1.2 Marking, Certificates and Approvals according to the Directive 94/9/EC (ATEX)

Manufacturer:	MSA AUER GmbH Thiemannstraße 1 D-12059 Berlin
Product:	MSA AUER ORION*plus*
Protection class:	EN 50 014, EN 50 018, EN 50 020
Measuring functions:	EN 50 054, EN 50 057, EN 50 271, EN 50 104, EN 45 544 -1/-2
Gas:	methane, propane, oxygen, carbon dioxide, carbon monoxide, hydrogen sulphide
Marking:	⟨Ex⟩ II 2G EEx ia d e IIC T3/T4 -20 °C ≤ Ta ≤ +50 °C Alkaline T3: Varta 4006/8006, Eveready Energizer E91 T4: Duracell MN 1500 NiMH T3: -20 °C ≤ Ta ≤ +50 °C T4: -20 °C ≤ Ta ≤ +40 °C
EC type examination certificate:	BVS 03 ATEX E 270 X
Suitability test report:	PFG no. 41300304
Quality assurance notification:	0158
Year of manufacture:	see label
Serial no.:	see label

EMC conformance according to directive 89/336/EC:

EN 50 270 type 2 EN 61 000 - 6 - 3

EC Declaration of Conformity

The manufacturer or his in the community established authorized representative

MSA AUER GmbH
Thiemannstraße 1
D-12059 Berlin

declares that the product

MSA AUER ORION*plus*

based on the EC-Type Examination Certificate:

BVS 03 ATEX E 270 X

complies with the ATEX directive 94/9/EC, Annex III. The quality monitoring centre according to Appendix IV of ATEX Directive 94/9/EC is EXAM at Bochum, test center number: 0158.

We further declare that this product is in conformance with the EMC directive 89/336/EC, changed by directive 91/263/EC, 92/31/EC, 93/68/EC, with the following harmonized norms or normative documentation:

EN 50 270 Type 2 EN 61 000 - 6 - 3

MSA AUER GmbH
Berlin, June 2004

Dr. Axel Schubert
R & D Instruments

1.2.1 Use instructions according to PFG no. 41300304

Based on the measurement results and the notes contained in test report PFG no. 41300304P, the portable gas warning device ORION*plus* from the company MSA AUER GmbH is suitable for measuring carbon monoxide up to 500 ppm CO, hydrogen sulphide up to 100 ppm H_2S, carbon monoxide up to 5 % CO_2 and oxygen up to 25 % O_2 (for the purpose of monitoring ambient air for lack or excess of oxygen), provided its characteristics and design match the documents specified in test report PFG no. 41300304P, it is operated accordingly, and the following conditions are met:

- The operating instructions submitted to and checked by EXAM must be followed. During operation of the gas warning device, the specified operating conditions must be complied with.

- Before using the gas warning device, the operators must check whether the set times, particularly taking account of connected probes, are sufficiently small to ensure that the warning function triggered by the device is activated quickly enough to ensure that hazardous situations are avoided. If necessary, the alarm threshold should be set well below the safety limit (for oxygen it may have to be set above the limit), depending on the application.

- The correct display of the measuring ranges for toxic gases must be checked using test gases on a daily basis.

- The function sound must be activated.

- BG information BGI 836 (5) must be followed.

- The units are equipped with a permanent nameplate containing information about the manufacturer, the type, the serial number, and the following label: „PFG no. 41300304“.

  Other labelling requirements are unaffected. With this nameplate, the manufacturing company confirms that the units have the characteristics and technical features described in this report. Units without this nameplate do not comply with this report.

- A complete copy of this report and of test report PFG no. 41300304P must be made available to the operator on request.

2. Using the ORION*plus*

When used properly, the ORION*plus* will alert you to the presence of combustible gases and vapours and to atmospheres that are rich or deficient in oxygen. It will also alert you to the presence of carbon monoxide and hydrogen sulfide, if it is equipped with sensors for those gases. These conditions are displayed clearly and simultaneously on the face of the instrument.

2.1 Turning on the ORION*plus*

To turn ON the ORION*plus*:
- Push the ON-OFF button.

The instrument now performs a Self-test where the:
- display check occurs,
- audible alarm sounds,
- alarm lights illuminate,
- display backlight illuminates,

Once the Self-test is complete, the ORION*plus* enters the fresh air setup.

2.1.1 Fresh Air Setup (FAS)

*(for automatic zero calibration of the ORION*plus*, excluding the CO_2 measuring range)*

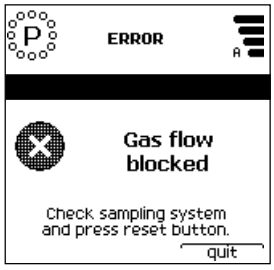
The Fresh Air Setup (FAS) function has safety limits. If a hazardous level of gas is present, the ORION*plus* ignores the FAS command and goes into alarm.

- To perform a Fresh Air Setup, push the RESET button.
- To immediately skip the FAS, push the Info button.
- If no key is pressed, the device will change to measuring mode without fresh air calibration after 5 s.

2.2 Verifying Pump Operation

Check the pump before each day's use.

1. The pump motor starts fast and then slows down as the instrument adjusts the power to run the pump.
2. Once gas readings are displayed, plug the free end of the sampling line or probe. The pump motor shuts down and an alarm sounds.
3. When the pump inlet, sample line or probe is blocked, the pump alarm must activate.
4. If the alarm does not activate: Check the pump, sample line, and probe for leaks. Once the leak is fixed, recheck the pump alarm by blocking the flow.
5. Press the RESET button to reset the alarm and restart the pump.

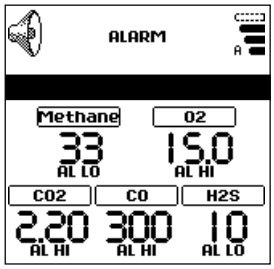


Never let the end of the sampling line touch or go under any liquid surface. We recommend the use of a floating probe.

2.3 Calibration Check

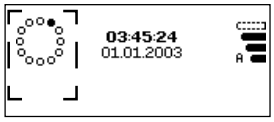
Perform this calibration check regularly.
The calibration check is simple and should only take about one minute.

1. Verify that readingsindicate no gas is present.
2. Attach the regulator to the cylinder.
3. Connect the tubing to the regulator.
4. Attach the other end of tubing to the ORION*plus* pump inlet fitting.
5. Open the regulator valve.
   - After one minute the reading on the ORION*plus* display should be within the limits determined by your company.
   - If not you should calibrate your ORION*plus*.
6. Press the RESET button to reset the alarm.



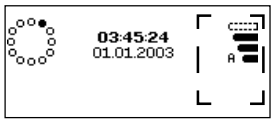
2.4 Heartbeat Indicator

The Heartbeat Indicator flashes every second to notify the user that the instrument is ON and operating.



2.5 Battery Life Indicator

The battery condition icon is continuously displayed in the upper portion of the screen, regardless of the selected page. As the battery charge dissipates, segments of the battery icon go blank until the battery-alarm remains.

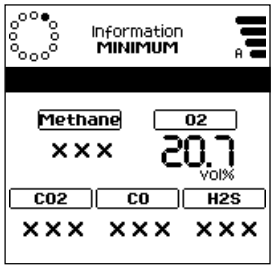


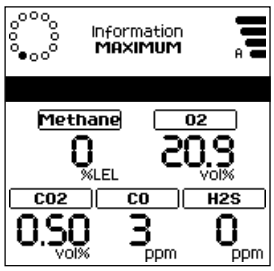
2.6 Displays

To access instrument features and informational pages push the Info button. The Pages appear in the following order:

- **MIN**
  Shows minimum value recorded since last instrument turn-ON for the oxygen sensor only
- **MAX**
  Shows peak value recorded since last instrument turn-ON
- **STEL**
  Shows Short Term Exposure Limit for installed toxic gas sensors
- **TWA**
  Shows Time Weighted Average for installed toxic gas sensors

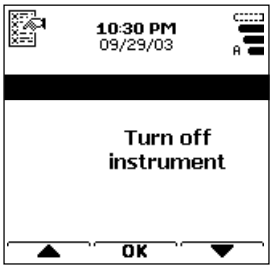
To return instrument to the Measure page push the ON-OFF button. The ORION*plus* will automatically return to the measuring page after a delay of 20 seconds on any page.





2.7 Turning Off

To turn off the ORION*plus*:
- Push and hold the ON-OFF/PAGE button for five seconds.

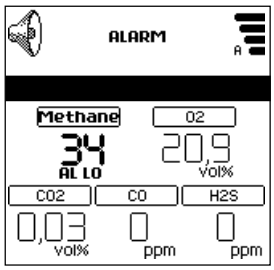


2.8 Alarms

Each measuring range has two alarms. The LO alarm is non latching.

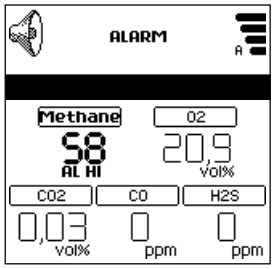
2.8.1 Combustible gas (%LEL)

The ORION*plus* can be equipped to detect combustible gases and vapours in the atmosphere. Alarms sound when concentrations reach Alarm Setpoints or 100% LEL (Lower Explosive Limit).



When the combustible gas indication reaches the **LO Alarm** Setpoint:
- alarm sounds,
- alarm lights flash,
- % LEL label above the concentration flashes.

To silence the alarm, press the RESET button. The LO alarm ist non latching.



When the combustible gas indication reaches the **HI Alarm** Setpoint:
- alarm sounds,
- alarm lights flash,
- % LEL label above the concentration flashes.

This alarm cannot be reset with the RESET button.

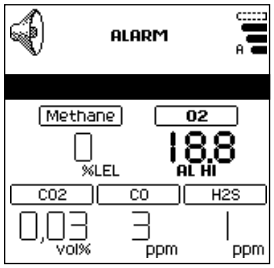
If 125 % LEL is reached or exceeded, LockAlarm™ locks the display and the alarm, and:
- alarm sounds,
- alarm lights flash,
- Ex sensor – measuring range exceeded is displayed.

This alarm cannot be reset with the CHANGE/RESET button.

If the 100% LEL alarm condition is reached, you may be in a life-threatening situation; there is enough gas in the atmosphere for an explosion to occur. Leave and move away from the contaminated area immediately.

After moving to a safe, fresh-air environment, reset the alarm by turning OFF the instrument and turning it ON again.

2.8.2 Oxygen Instrument (O_2)



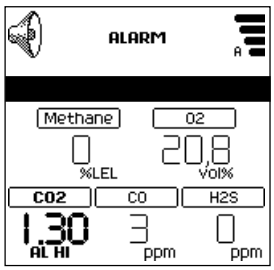
The ORION*plus* can be equipped to detect the amount of oxygen in the atmosphere.

Two conditions trigger the alarm:
- Too little oxygen (deficient)
- Too much oxygen (enriched).
- For monitoring lack of excess of oxygen, HI alarm (self-locking) should be used.

When the alarm setpoint is reached for either of the above:
- Alarm sounds.
- Alarm lights flash.
- % O_2 label above the concentration flashes.

If the Oxygen alarm condition is reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the area immediately; the ambient condition has reached a preset alarm level. If using the instrument as an inspection device, do not enter the area without proper protection.

2.8.3 Toxic Gas Measurements



The ORION*plus* can be equipped to detect Carbon Monoxide (CO), Carbon Dioxide (CO_2) and/or Hydrogen Sulfide (H_2S) in the atmosphere.

When one of the alarm setpoints is reached for CO, CO_2 and/or H_2S:
- Alarm Sounds.
- Alarm lights flash.
- PPM CO, CO_2 or H_2S label above the concentration flashes.

2.9 Short Term Exposure Limits (STEL)

The STEL flag appears in the upper portion of the display to show the average exposure over a 15-minute period. When the amount of gas detected by the ORION*plus* is greater than the STEL limit:
- Alarm sounds.
- Alarm lights flash.
- The STEL flag flashes.

The STEL alarm is calculated over a 15-minute exposure. Calculation examples are as follows:

Assume the ORION*plus* has been running for at least 15 minutes.

15 minutes exposure of 35 ppm: $\frac{(15 \text{ minutes} \times 35 \text{ ppm})}{15 \text{ minutes}} = 35 \text{ ppm}$

Assume the ORION*plus* was turned on 5 minutes ago.

5-minute exposure of 15 ppm: $\frac{(5 \text{ minutes} \times 15 \text{ ppm}) + (10 \text{ minutes} \times 0 \text{ ppm})}{15 \text{ minutes}} = 5 \text{ ppm}$

2.10 Time Weighted Average (TWA)

The TWA flag will appear in the Upper portion of the display to show the average exposure since the TWA reading was reset. When the amount of gas detected by the ORION*plus* is greater than the eight-hour TWA limit:
- Alarm sounds.
- Alarm lights flash.
- The TWA flag flashes.

The TWA alarm is calculated over a 8-hours exposure. Calculation examples are as follows:

1-hour exposure of 50 ppm: $\frac{(1 \text{ hour} \times 50 \text{ ppm}) + (7 \text{ hours} \times 0 \text{ ppm})}{8 \text{ hours}} = 6.25 \text{ ppm}$

12-hour exposure of 100 ppm: $\frac{(12 \text{ hours} \times 100 \text{ ppm})}{8 \text{ hours}} = 150 \text{ ppm}$

The accumulated reading is always divided by eight hours.

If one or more gas alarm condition are reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the area; the ambient condition has reached a preset alarm level. If using the instrument as an inspection device, do not enter the area without proper protection.

2.11 Battery Warning

A Battery Warning indicates that a nominal 20 minutes of operation remain before instrument batteries are completely depleted.

The ORION*plus* recognizes the type of installed battery pack (rechargeable NiMH or alkaline) and automatically adjusts the low battery warning and alarm setpoints.

If battery warning occurs, immediately replace the deplated battery pack.

If the ORION*plus* goes into Battery Warning:
- Battery Life indicator flashes.
- Alarm sounds.
- Alarm lights flash.
- The battery warning cannot be acknowledged.

2.12 Battery Shut Down

When the batteries can no longer operate the instrument, the instrument goes into Battery Shutdown mode:
- Battery Indicator remains ON.
- Alarm sounds continuously.
- Alarm lights flash.
- No other pages can be viewed.

After approximately five minutes, the instrument automatically turns OFF.

When replacing alkaline batteries, replace ALL batteries with fresh ones at the same time. Do not mix new and partially-discharged batteries. If the batteries are improperly replaced or improperly mixed, the „Battery Low“ and „Battery Shutdown“ alarms may fail to function properly.

Do not use rechargeable batteries in Alkaline Battery Packs. The Alkaline battery warning and alarm setpoints are not optimized for rechargeable batteries. The low battery warning and alarm could occur too quickly to be noticed.

2.13 Error messages

The following error messages may appear on the display:

Message	**Remedy, Measures**
RAM error ROM error Parameter memory error Data memory error	Acknowledge and switch off, arrange repair through manufacturer
Low battery	Acknowledge and switch off, charge or replace battery
Gas flow interrupted	Acknowledge and remove obstruction(s) from gas route and filter, check and restart
Sensor error for CO_2, EX	Acknowledge and switch off, carry out service
No alarm voltage	Switch off and arrange repair through manufacturer
Battery type not recognised	Change battery block or arrange for the device to be checked by the manufacturer
Device restarts automatically	If symptoms recur arrange repair through manufacturer
▼next to the unit of the measurement value	Measurement value below measuring range Calibration required
Fresh air calibration error	Apply air that is free from measuring gas and repeat. If error recurs, calibration is required.
Test gas error	Set the correct test gas concentration. If message recurs install new sensor.

2.14 Adjustable parameters for LO, HI, STV, MAC

Alarm thresholds	Min	Max
COMB	5% LEL	90% LEL
O_2	10 vol.%	25 vol.%
CO_2	0.20 vol.%	3.00 vol.%
CO	10 ppm	500 ppm
H_2S	3 ppm	50 ppm

2.15 Setting the contrast

The contrast will automatically re-adjust itself if the temperature changes. However, it the contrast is set too low, the display may no longer be clearly visible at low temperatures. In this case the contrast should be reset. The LCD contrast can be set via the contrast menu item once a password has been entered. The lower display bar should be set t approximately 3/4 black.

3. Power Systems

The ORION*plus* is supplied with a NiMH battery pack or an optional, replaceable cell, alkaline battery pack. See Table 3-1 for nominal run times by battery type. In colder temperatures, battery output may be severely reduced. See Table 3-2 for capacity reductions expected for alkaline batteries at these temperatures.

Battery Type	Hours (with Pump)
NiMH	10
Alkaline	6

Table 3-1: Approximately Runtimes (20 °C)

Temperature	AA Alkaline
21 °C (70 °F)	None
0 °C (32 °F)	25%
-10 °C (14 °F)	60%

Table 3-2: Capacity Reductions Expected for Batteries at Colder Temperatures

3.1 Battery Pack Removal

To remove the battery pack from the ORION*plus*:
- Remove the two screws from the bottom corner of the battery pack.
- Gently pull out the pack by lifting the bottom out of its recess; then, slide it down.

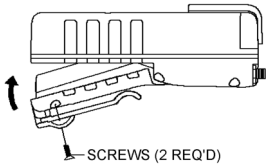


Figure 3-1: Battery Pack Installation

3.2 Battery Charging

Charge the ORION*plus* NiMH battery packs by using the ORION Fast Charger supplied with the instrument.

Charge in non-hazardous areas only!

This instrument is designed for use only with the battery chargers listed in this manual. Use of other battery chargers may result in damage to the battery pack and instrument. Dispose of used batteries in accordance with local health and safety regulations.

The charger is capable of charging a completely depleted pack in two hours in normal, room-temperature environments. The ORION*plus* must be turned OFF, or the battery pack must be removed from the instrument, prior to charging.

Allow very cold battery packs to stabilize for 1/2-hour at room temperature before attempting to charge.

Connect the charger (Charger MSA AUER Order No. 10041970) cable to the charging jack located on the back of the battery pack.

Charger status is indicated by the LED color:

- **Amber:** The charge is pending; LED remains amber until the pack is ready to be charged.
- **Red:** Charging is in process.
- **Green:** Charging is complete; the pack is fully charged and ready for use.
- **Red Flashing:** Failure mode; remove battery pack from charger.
- **LED OFF:** No battery pack connected.

3.3 Alkaline Battery Pack

Replace alkaline batteries in non-hazardous areas only!

The ORION*plus* replaceable battery pack can be used as a full-time battery pack or backup power source. See Table 3-3 for batteries approved for use in the ORION*plus* alkaline battery pack.

Battery	**Europe**		**IEC**	
	T3	T4	T3	T4
Duracel MN1500		•		•
Varta 4006	•		•	

*Table 3-3: Batteries Approved for use in the ORION*plus**

To Replace the Batteries:
- Remove battery pack from the instrument by removing the two screws. Gently lift the pack out of its recess and pull it out.
- Loosen the single screw that holds the plastic battery cover to the battery pack using the supplied hex key.
- Remove the plastic cover, exposing the replaceable batteries.
- Remove the depleted and install the new batteries, observing the direction of the positive (+) battery terminal. The instrument will not operate if any or all cells are reversed.
- Replace the plastic battery cover and tighten the screw.
- Re-install the battery pack in the instrument.

4. Changing Instrument Settings

Many of the ORION*plus* can be set using the two buttons on the front of the instrument. To access the instruments setup press INFO and RESET button (approx. 3 s) until PASSWORD displays.

4.1 Calibrate the ORION*plus*

Calibration and maintenance of the device should be according to EN 50073 for Ex and Ox and according to EN 45544-4 for Tox. A calibration interval of ≤ 3 months is recommended for the toxic sensors. For all gases, the relevant national regulations must be followed.

The Ex sensor must be calibrated after an alarm in the H_2S measuring range.

Every ORION*plus* features automatic calibration. The Autocal function calibrates all ORION*plus* sensors at the same time. One of the calibration gas mixtures specified here must be used.

Sensors	Container with 4 test gases	Container with 5 test gases
Ex sensor	•	•
Oxygen	•	•
Carbon monoxide	•	•
Hydrogen sulphide	•	•
Carbon dioxide		•

Table 4-1: Test gas containers required for auto-calibration

Ex measuring ranges

Methane I 0 ... 4.4 vol.% 0 ... 100% LEL
Methane II 0 ... 5.0 vol.% 0 ... 100% LEL
Propane I 0 ... 1.7 vol.% 0 ... 100% LEL
Propane II 0 ... 2.0 vol.% 0 ... 100% LEL
LEL value according to CHEMSAFE database (excluding methane II, propane II)

1. Turn ON the instrument and verify that battery is sufficiently charged.
2. Push and hold the RESET and Info button until PASSWORD displays (approx. 3 s).
3. Please enter the Password (see 4.3).
4. Press the ON-OFF button twice for starting the automatic calibration. Automatic calibration starts with fresh air calibration. Make sure that you are in uncontaminated ambient air.
   Connect one end of tubing to instrument inlet fitting.
   Connect other end of tubing to the cylinder regulator.
   - Open the valve on the regulator.
   - Push the RESET button to calibrate (span) the instrument.
   - Instrument cycles through the gases one-at-a-time for approximately 90 sec.
   - If autocalibration sequence passes, the instrument returns to the Measure mode by pressing Info button.

By depressing the RESET button, the instrument change to measuring mode without FAS.

4.2 Individual calibration

The individual calibration routine is accessed via the button sequence ON-OFF/RESET/ ON-OFF. Select the sensor to be calibrated and proceed according to the menu instructions. The expected test gas is displayed. If the test gas is different, the associated concentration has to be entered via the menu control.

Permissible test gas concentrations
Use air that is free from measuring gas for zero point calibration.

Methane or propane in air:	25 % LEL ... 90 % LEL
Carbon dioxide:	0.05 vol.% ... 5.00 vol.%
Carbon monoxide:	50 ppm ... 500 ppm
Hydrogen sulphide:	5 ppm ... 50 ppm
Oxygen:	Fresh air (20.9 vol.%)

4.3 Password

The password is entered by pressing the three buttons INFO (1), ON/OFF (2) and RESET (3) in a particular order. The default password on delivery is 1, 2, 3, 2, 1.
The password can be changed via a PC in conjunction with the ORION Link software.

4.4 Data memory

ORION*plus* is equipped with a data memory. The saving interval can be set to 15 s, 30 s, 60 s, 2 min, 3 min, 5 min or 10 min.

It can be set via the menu item „Device settings/Saving interval“ after the password has been entered. The data memory can be read via a PC in conjunction with the ORION Link software.

4.5 Function sound

The function sound is a beep confirming that your ORION*plus* operates faultlessly. This signal is issued every 60 seconds. It is activated in the factory and should remain active for monitoring the device. It can be set to activated or deactivated via the menu item „Device settings/Function sound“ after the password has been entered.

4.6 Setting date and time

The date and time are used for monitoring the calibration interval.
Measurement readings and events are logged in the data memory with date and time. The date and time can be set via menu item „Device settings/Setting the time“ after the password has been entered.

5. Warranty and Maintenance

5.1 MSA Portable Instrument Warranty

5.1.1 Warranty

Item	Warranty Period
Chassis and Electronics	5 years (MSA will support product 5 years after product ends)
All sensors, unless otherwise specified	2 years
Pump	2 years
Rechargeable Batteries	2 years

This warranty does not cover filters, fuses, etc. Certain other accessories not specifically listed here may have different warranty periods. This warranty is valid only if the product is maintained and used in accordance with Seller's instructions and/or recommendations.

5.2 Period Checks

As with all electronic equipment, the ORION*plus* will operate only if it is properly maintained.

Repair or alteration of the ORION*plus* beyond the procedures described in this manual or by anyone other than a person authorized by MSA, could cause the instrument to fail to perform properly. Use only genuine MSA replacement parts when performing any maintenance procedures described in this manual. Substitution of components can seriously impair instrument performance, alter intrinsic safety characteristics or void agency approvals.

5.3 Cleaning

Periodically clean the ORION*plus* case with a soft damp cloth.

Do not attempt to clean the sensor cover plate while it is in place; sensor damage may occur. The tops of sensors are very fragile; do not touch or apply pressure to the tops of any sensors. If a sensor is damaged, it can cause the unit to give false readings. The sensor cover plate contains holes for four sensors. In instruments with less than four sensors, some of the holes are permanently blocked with special sealing membranes. Do not puncture these membranes; erroneous gas readings can result.

5.4 Dust Filter

The ORION*plus* filtering system protect the pump from particles and water in the sample air. If the filter becomes clogged, the sample flow may be blocked, or and extra load may be placed on the pump; therefore, check the filter regularly. The frequency of checks should depend on amount of pump usage and concentration of particles allowed to enter the pump. In dirty applications, replace the dust filter every 200 hours.

5.5 Replacing a sensor

1. Ensure that the device is switched off. Disconnect the power supply.
2. Remove the pump cover.
3. Remove the sensor cover screws and the sensor cover.
4. Gently remove the sensor to be replaced by lifting it.

Sensor positions cannot be changed. Each sensor has to be inserted at its designated position. When replacing a sensor ensure that the gas type printed on the sensor label matches the sensor identification label of the device slot.

1. If the replacement sensor is equipped with a shorting link/plate, this should be removed before inserting the sensor.
2. Carefully align the new sensor with the socket.
3. Push the new sensor into the socket.
4. Install the sensor seal and the sensor cover.
5. Re-install the screws for the sensor cover.

Electrochemical sensors should only be ordered for immediate use. Replacement sensors should be stored within a temperature range of +5 °C to + 12 °C. Electrochemical sensors must be disposed of properly. They should not be disposed of with domestic waste.

6. Performance Specification

Temperature Range	Normal	-20 °C to +40 °C
	Extended	-20 °C to +50 °C
Warm-up time		2 min
Storage temperature		-5 °C to +40 °C
Ambient pressure range		800 to 1200 HPa
Relative humidity range		5 % to 95 % relative humidity
Note 1: Extended temperature range indicates that gas readings may vary slightly if calibrated at room temperature. For optimal performance, it is recommendable that the instrument be calibrated at temperature of use.		
1.5 m		3 seconds
3 m		7 seconds
5 m		15 seconds
These should be added to the sensor response times reported in this chapter		
Note 2: If a sampling line is used, longer response times are to be expected depending on the length of the sampling line. A floating sensor with a 5 m line, for example, will extend the set times by approximately 60 seconds.		
Volume flow		0.2 to 0.5 l/min
Measurements Methods		
Combustible gas	Catalytic Sensor	
Oxygen	Electrochemical Sensor	
Toxic gases	Electrochemical Sensor/IR sensor	

Factory-Set Alarm Setpoints

	High Alarm	Low Alarm	STEL	TWA
CO	30 ppm	-	60 ppm	30 ppm
CO_2	1.5 vol.%	0.5 vol.%	2.0 vol.%	0.5 vol.%
H_2S	10 ppm	-	10 ppm	10 ppm
LEL	10 % LEL	-	-	-
O_2	22.0 vol.%.	19.5 vol.%	-	-

Table 6-1: Performance Specification

Gas	Zero point	Standard test gas
Ex	<2 % LEL	<4 % LEL
Ox	<0.2 vol.%	<0.2 vol.%
CO	<1 ppm	<10 % of value
H_2S	<1 ppm	<10 % of value
CO_2	<0.06 vol.%	<23 % of value

Table 6-2: Long-term drift over 3 months

Range	0 ... 100% LEL	
Resolution	1% LEL or 0.1% CH_4	
Response Time	Methane	Propane
t_{50}	≤ 10 s	≤ 15 s
t_{90}	≤ 26 s	≤ 35 s

Table 6-3 Combustible Gas – Technical Performance Specifications

Range	0 ... 25% O_2	
Resolution	0.1% O_2	
Response Time	90% of final reading	20 s (normal temperature range)*
	20 % of the final measurement value	≤ 10 s
CO_2 cross reference factor	5 vol.% CO_2 : $\Delta M \leq 0.4$ % O_2	
*See Table 6-1, Note 1 and 2		

Table 6-4 Oxygen (appropriate models only)

Influence of environmental conditions on the oxygen reading
Changes in environmental conditions such as air pressure, humidity and temperature can influence the oxygen concentration value.

Change in air pressure
Pressure range: 800 ... 1200 HPa
The ORION*plus* oxygen sensor is designed such that during normal device operation it will compensate air pressure fluctuations. Rapid changes in pressure (e. g. when passing through an air lock) may distort the oxygen value temporarily and cause an alarm to be displayed. Since the oxygen content of the air is always approximately 20.8 vol.%, a significant reduction in air pressure will lead to a dangerous lack of oxygen available for respiration (large altitudes).

Changes in humidity
Humidity range: 5 % ... 95 % relative humidity
For greater changes in humidity (e. g. movement from a dry, air-conditioned room into a humid environment) may cause the oxygen concentration value to change by up to 0.5 vol.%. This is due to the displacement of oxygen through water vapour in the air, resulting in lower oxygen concentration values with increasing humidity. The oxygen sensor has a special filter for reducing this effect. The effect is not immediately apparent, but it will influence the oxygen values over several hours.

Measurement range	3 ... 500 ppm CO	
Indication range	0 ... 999 ppm CO	
Resolution	>400 ppm 300 ... 400 ppm 100 ... 300 ppm 50 ... 100 ppm <50 ppm	50 ppm 20 ppm 10 ppm 5 ppm 1 ppm
Zero point deviation	≤ 5 ppm	
Response Time	90% of final reading in 45 s* (normal temperature range)	
*See Table 6-1, Note 1 and 2		

Table 6-5: Carbon Monoxide (appropriate models only)

Note: Data is presented as the indicated output in ppm, which would result from the application of 100 ppm of the test gas.	
Test gas (100 ppm)	**Equivalent ppm**
Carbon Monoxide (CO)	100 ± 9
Hydrogen Sulfide (H_2S)	1 ± 6
Sufur Dioxide (SO_2)	0 ± 1
Nitrogen Dioxide (NO_2)	2 ± 6
Nitric Oxide (NO)	70 ± 10
Chlorine (Cl_2)	1 ± 8
Ammonia (NH_3)	2 ± 4
Hydrogen Chloride (HCL)	3 ± 2
Ethylene (C_2H_4)	80 ± 9
Hydrogen Cyanide (HCN)	0 ± 1
Methane (CH_4)	0 ± 0
Ethanol (EtOH)	4 ± 5
Hydrogen (H_2)	70 ± 26

Table 6-6: Carbon Monoxide – Cross Reference Factors for ORION^{plus}

Measurement range	1 ... 100 ppm H_2S
Indication range	0 ... 100 ppm H_2S
Resolution	1 ppm H_2S
Zero point deviation	≤ 1 ppm
Response Time	90% of final reading in 20 s* (normal temperature range)
*See Table 6-1, Note 1 and 2	

Table 6-7: Hydrogen Sulfide (appropriate models only)

Note: Data is presented as the indicated output in ppm, which would result from the application of 100 ppm of the test gas.	
Test gas (100 ppm)	**Equivalent ppm**
Hydrogen Sulfide H_2S	100 ± 10
Ethylene (C_2H_4)	0 ± 0
Methane (CH_4)	0 ± 0
Hydrogen (H_2)	0 ± 0
Ammonia (NH_3)	0 ± 0
Chlorine (Cl_2)	0 ± 0
Nitrogen Dioxide (NO_2)	-20 ± 2
Nitric Oxide (NO)	1 ± 1
Carbon Monoxide (CO)	0 ± 0
Hydrogen Chloride (HCL)	0 ± 0
Hydrogen Cyanide (HCN)	1 ± 1
Sufur Dioxide (SO_2)	10 ± 3
Ethanol (EtOH)	0 ± 0
Toluene	0 ± 0

Table 6-8: Hydrogen Sulfide – Cross Reference Factors for ORION^{plus}

Measurement range	0.03 ... 5.00 vol.% CO_2	
Indication range	0.03 ... 5.00 vol.% CO_2	
Resolution	2.00 ... 5.00 vol.% 1.00 ... 2.00 vol.% 0.03 ... 1.00 vol.% <0.03 % vol.%	0.50 vol.% 0.05 vol.% 0.02 vol.% 0.01 vol.%
Zero point deviation	0.03 % vol.%	
Response Time	≤ 40 s	
*See Table 6-1, Note 1 and 2		

Table 6-9: Carbon dioxide (only if sensor available)

6 Performance Specification

Weigt: <700 g (incl. battery pack)

Dimentions: 165 x 92 x 66 mm (L x B x D)

Alarm: Two extra bright LEDs, visible froma 320° angle and a loud audible alarm

Display: High contrast, large display. Separate display for battery life and additional information

Battery type: Rechargeable NiMH battery pack or 1,5 V dry batteries AA (Alkaline) suitable for use in hcombustible area

Battery life: NiMH: 11 hours, Alkaline: 9 hours

Charging: ≤ 3 hours using MSA fast charger (100 ... 250 VAC)

Operating range: -20 °C ... +50 °C

Ingress protection: IP 54

Warrenty: 2 Years for sensores and NiMH battery pack, 5 years for housing and electronics under normal conditions.

6.1 Battery Disposal

This instrument contains a battery with hazardous materials!

NiMH

Directions for disposal: According to regulations concerning batteries the user is obliged to return to the distributor waste batteries that contain hazardous materials, or to return to the manufacturer instruments which contain such permanently installed batteries.

Commercially available batteries should be returned to the distributor or public waste disposal services.

7. Replacement and accessories

P/N	Description
10024247	LEL Sensor
10025940	O_2 Sensor
711306	CO Sensor
711307	H_2S Sensor
10045992	CO_2 IR Sensor
10031091	NiMH Battery pack
10031092	Alkaline Battery pack
10034276	NiMH Vehicle charger 12VDC
10041970	Charger NiMH 100-250 VAC
D6203723	Handprobe Eu
D6071039	Liquid surface probe
10021925	Sampling line 1,5 m Teflon, conductive
10021926	Sampling line 3 m Teflon, conductive
10021927	Sampling line 5 m Teflon, conductive
D6203730	Sampling line 5 m with liquid surface probe
710288	Gas miser regulator, model RP
467895	Flow regulato 0.25 l/min
10024230	Cal Gas 1.45 vol.% methane/15 vol.% O_2/300 ppm CO/10 ppm H_2S
10044001	Cal Gas 0.986 vol.% propane/15 vol.% O_2/300 ppm CO/10 ppm H_2S
10044002	Cal Gas 0.986 vol.% propane/15 vol.% O_2/300 ppm CO
10045913	Cal Gas 0.812 vol.% pentane/15 vol.% O_2/300 ppm CO/10 ppm H_2S
10045912	Cal Gas 0.812 vol.% pentane/15 vol.% O_2/300 ppm CO
10050744	Cal Gas 1.45 vol.% methane/15 vol.% O_2/300 ppm CO/10 ppm H_2S/ 2.5 vol.% CO_2
710946	Software including infrared sensor (ORION Link Control)
10020485	Carrying case black leather (black)
10022036	Protective rubber boot (black)
474555	Carrying belt
710962	Swivel belt loop

Table 7-1: Order numbers

Sicherheitshinweis

- Diese Anleitung muss von allen Personen, die über die Verwendung dieses Produktes entscheiden, die es bedienen, es pflegen und warten oder seine Funktionstüchtigkeit kontrollieren, gründlich und aufmerksam gelesen, beachtet und verstanden werden.
- Neben Anweisungen für die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes enthält diese Gebrauchsanweisung wichtige Hinweise zur Verhütung von Gefahren (§ 3, Abs. 3, Gesetz über technische Arbeitsmittel).
- Bevor das Produkt eingesetzt wird, müssen die Verwender unter Beachtung dieser Anleitung entscheiden, ob es für die beabsichtigte Verwendung geeignet ist.

Haftungshinweis

- In Fällen einer nicht bestimmungsgemäßen oder nicht sachgerechten Verwendung des Produktes übernimmt MSA AUER keine Haftung. Auswahl und Verwendung des Produktes sind in der ausschließlichen Verantwortung der handelnden Personen.
- Gewährleistungsansprüche und Ansprüche aus etwaigen von MSA AUER für dieses Produkt übernommenen Garantien verfallen, wenn es nicht entsprechend der Gebrauchsanweisung eingesetzt, gewartet oder instandgehalten wird.
- Das Vorstehende entspricht den Haftungs- und Gewährleistungsregelungen der Allgemeinen Verkaufsbedingungen von MSA AUER; es wandelt diese nicht ab.

Wartungshinweis

- Dieses Produkt ist regelmäßig durch ausgebildete Spezialisten zu kontrollieren und zu warten. Über die Inspektionen und Wartungen ist Protokoll zu führen. Bei Instandsetzungsarbeiten sind ausschließlich Originalersatzteile von MSA AUER zu verwenden. Instandsetzungen und Wartungen dürfen ausschließlich von berechtigten Werkstätten oder MSA AUER durchgeführt werden. Die berechtigten Werkstätten sind für die Beschaffung der gültigen technischen Informationen über Geräte, Bauteile und Wartungsrichtlinien verantwortlich. Veränderungen an Geräten oder Komponenten sind nicht zulässig und verletzen die Zulassungen.
- MSA AUER haftet ausschließlich für von MSA AUER selbst durchgeführte Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente
Handhabungsvorschriften beachten!
Dieses Gerät enthält Baugruppen, welche elektrostatisch empfindlich sind. Eine Öffnung des Gerätes für Wartungs- oder Reparaturarbeiten ist durch fachkundiges Personal vorzunehmen. Eine elektrostatische Entladung durch ungeschütztes Berühren der Baugruppen ist zu vermeiden. Bei einer durch elektrostatische Entladung verursachten Zerstörung von Bauelementen entfällt die Gewährleistung!

1. Gerätebeschreibung, Sicherheitshinweise und Zertifizierung 30
1.1 Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen 30
1.2 Kennzeichnung, Prüfbescheinigungen und Zulassungen 31
1.2.1 Einsatzhinweise gemäß PFG-Nr. 41300304 33

2. Bedienung 34
2.1 Einschalten des ORION*plus* 34
2.1.1 Frischluftabgleich (FAS) 34
2.2 Prüfen der Pumpenfunktion 35
2.3 Überprüfung der Kalibrierung 35
2.4 Funktionsanzeige 36
2.5 Batteriezustandsanzeige 36
2.6 Anzeigen 36
2.7 Ausschalten 36
2.8 Alarme 37
2.8.1 Brennbares Gas (% UEG) 37
2.8.2 Sauerstoff (O_2) 38
2.8.3 Toxische Gase 38
2.9 KZW-Anzeige 39
2.10 MAK-Anzeige 39
2.11 Batteriewarnung 40
2.12 Selbstabschaltung 40
2.13 Störungsmeldungen 41
2.14 Einstellbare Parameter für LO, HI, KZW, MAK 41
2.15 Kontrasteinstellung 41

3. Stromversorgung 42
3.1 Wechsel der Stromversorgung 42
3.2 Laden des NiMH-Akkus 42
3.3 Batteriemodul (Primärzellen) 43

4. Geräteeinstellungen ändern 44
4.1 ORION*plus* kalibrieren 44
4.2 Einzelkalibrierung 45
4.3 Passwort 45
4.4 Datenspeicher 45
4.5 Funktionston 45
4.6 Datum und Uhrzeit einstellen 45

5. Garantie und Wartung 46
5.1 MSA Garantie für transportable Geräte 46
5.1.1 Garantie 46
5.2 Wartung 46
5.3 Reinigung 46
5.4 Pumpenfilter 46
5.5 Sensorwechsel 47

6. Technische Daten 48
6.1 Hinweise zur Batterieverordnung 52

7. Bestelldaten 53

1. Gerätebeschreibung, Sicherheitshinweise und Zertifizierung

Das ORION*plus* ist zum Gebrauch durch geschultes und qualifiziertes Personal entwickelt und gebaut worden. Es dient zur Messung von toxischen und brennbaren Gasen und Dämpfen am Arbeitsplatz. Das ORION*plus* kann für folgende Messungen konfiguriert werden:
- brennbare Gase und Dämpfe,
- Sauerstoffmangel, Sauerstoffüberschuss oder Inertisierung,
- toxische Gase, CO, CO_2 und/oder H_2S.

- Lesen und befolgen Sie alle Anweisungen sorgfältig.
- Überprüfen Sie die Kalibrierung regelmäßig.
- Überprüfen Sie die Kalibrierung nach starker mechanischer Belastung (Fall, Schlag o. ä.).
- Überprüfen Sie die Pumpe einsatztäglich.
- Verwenden Sie das Gerät nur für Gase/Dämpfe, für die ein Sensor installiert ist.
- Vergewissern Sie sich, dass ausreichend Sauerstoff vorhanden ist.
- Blockieren Sie nicht den Gaseintritt.
- Beachten Sie, dass die Ansprechzeit bezogen auf verschiedene Gase/Dämpfe variiert.
- Lassen Sie eine unterwiesene und qualifizierte Person den Messwert beurteilen.
- Ersetzen Sie keine Primärzellen im Ex-Bereich.
- Laden Sie keinen NiMH-Akku im Ex-Bereich.
- Ändern oder modifizieren Sie kein Gerät.

1.1 Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen

Führen Sie die folgenden Überprüfungen regelmäßig aus:
- Überprüfung der Kalibrierung. Kalibrieren Sie das ORION*plus*, wenn die Messwerte nicht innerhalb der angegebenen Grenzen liegen.
- Überprüfen Sie die Pumpe vor Verwendung auf korrekte Funktion.

Überprüfen Sie die Kalibrierung häufiger, wenn die Sensoren Silikonen, Silikaten, bleihaltigen Substanzen, Schwefelwasserstoff oder verunreinigten Stoffverbindungen ausgesetzt wurden.

Zum Anzeigen genauer Messwerte benötigt der Ex-Sensor eine Sauerstoffkonzentration >10 Vol.-%. Sauerstoffangereicherte Atmosphäre kann Einfluss auf den Messwert und die elektrische Sicherheit des Gerätes haben.

Die Minimalkonzentration eines brennbaren Gases in Luft, die sich entzünden kann, ist als **U**ntere **E**xplosions **G**renze (UEG) definiert. Eine Anzeige von „100% UEG“ zeigt an, dass die Atmosphäre über 100% UEG ist, und eine Explosionsgefahr existiert. In solchen Fällen aktiviert das Gerät, den LockAlarm™. Gehen Sie sofort aus dem kontaminierten Bereich.

Verwenden Sie das ORION*plus* nicht, um brennbare oder toxische Gase in den folgenden Atmosphären zu messen, da dies zu Abweichungen der Anzeige führen kann:
- sauerstoffarme oder sauerstoffreiche Atmosphären,
- reduzierende Atmosphären,
- inerte Atmosphäre,
- Hochofenschächte,
- Atmosphären, die brennbare Stäube enthalten.

Benutzen Sie das ORION*plus* nicht zum Messen von brennbaren Dämpfen, die einen Flammpunkt über 38 °C haben, es könnten zu niedrige Werte im Display angezeigt werden. Üben Sie keinen starken Druck auf die Oberseite der Sensoren aus und verwenden Sie keine Pressluft, um die Sensoröffnungen zu reinigen, da der Druck die Sensoren beschädigen kann.

Achten Sie auf ausreichende Messzeit, da sich – je nach Sensor – unterschiedliche Einstellzeiten ergeben, bis ein korrekter Messwert angezeigt wird. Bei Verwendung einer Probenahmeleitung verlängert sich die Ansprechzeit um ca. 3 s/m Probenahmeleitung.

Bei Probenahmen über Flüssigkeiten sollten Sie die Schwimmsonde verwenden. Die Schwimmsonde schützt das Probenahmesystem und das Gerät vor Kontamination/Beschädigung durch eindringende Flüssigkeit.

Das Gerät ist vor dem Einsatz mit dem geeigneten Prüfgasgemisch (z.B. Art.Nr. 10050744) auf seine korrekte Anzeige zu überprüfen.

1.2 Kennzeichnung, Prüfbescheinigungen und Zulassungen

Hersteller:	MSAAUER GmbH Thiemannstraße 1 D-12059 Berlin
Produkt:	MSAAUER ORION*plus*
Zündschutzart:	EN 50 014 , EN 50 018 , EN 50 020
Messfunktion:	EN 50 054, EN 50 057, EN 50 271, EN 50 104, EN 45 544 -1/-2
Gas:	Methan, Propan, Sauerstoff, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Schwefelwasserstoff
Kennzeichnung:	⟨Ex⟩ II 2G EEx ia d e IIC T3/T4 -20 °C ≤ Ta ≤ +50 °C
	Alkaline T3: Varta 4006/8006, Eveready Energizer E91 T4: Duracell MN 1500
	NiMH T3: -20 °C ≤ Ta ≤ +50 °C T4: -20 °C ≤ Ta ≤ +40 °C
EG-Baumusterprüfbescheinigung:	BVS 03 ATEX E 270 X
Bericht über die Eignungsuntersuchung:	PFG-Nr. 41300304
Qualitätsüberwachende Prüfstelle:	0158
Herstellungsjahr:	siehe Label
Fertigungs-Nr.:	siehe Label

EMV Konformität gemäß der Richtlinie 89/336/EC:

EN 50 270 Typ 2 EN 61 000 - 6 - 3

EG-Konformitätserklärung

Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter

MSA AUER GmbH
Thiemannstraße 1
D-12059 Berlin

erklären hiermit, dass das Produkt

MSA AUER ORION*plus*

basierend auf der EG-Baumusterprüfbescheinigung:

BVS 03 ATEX E 270 X

mit den Bestimmungen der ATEX-Richtlinie 94/9/EC, Anhang III, übereinstimmt.
Die qualitätsüberwachende Stelle ist gemäß Anhang IV der ATEX-Richtlinie 94/9/EC die EXAM in Bochum, Prüfstelle Nummer: 0158.

Wir erklären weiterhin, daß das Produkt den Bestimmungen der Richtlinie 89/336/EWG (Elektromagnetische Verträglichkeit), geändert durch die Richtlinien 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG, mit der/den folgenden harmonisierten Norm(en) oder normativen Dokument(en) übereinstimmt:

EN 50 270 Typ 2 EN 61 000 - 6 - 3

MSA AUER GmbH
Berlin, Juni 2004

Dr. Axel Schubert
Entwicklung Messtechnik

1.2.1 Einsatzhinweise gemäß PFG-Nr. 41300304

Das tragbare Gaswarngerät ORION*plus* der Firma MSA AUER GmbH ist auf Grundlage der im Prüfbericht PFG-Nr. 41300304P enthaltenen Messergebnisse und der in diesem Bericht enthaltenen Ausführungen zur Messung von Kohlenmonoxid bis 500 ppm CO, Schwefelwasserstoff bis 100 ppm H_2S, Kohlenmonoxid bis 5 % CO_2 sowie Sauerstoff bis 25 % O_2 (im Hinblick auf den Einsatzzweck zur Überwachung der Umgebungsluft auf Sauerstoffmangel oder -überschuss) geeignet, wenn es in seinen Eigenschaften und in der Ausführung den im Prüfbericht PFG-Nr. 41300304P genannten Unterlagen entspricht, dementsprechend betrieben wird und wenn folgende Auflagen eingehalten werden:

- Die der EXAM vorgelegte und geprüfte Betriebsanleitung ist genau zu beachten. Beim Einsatz des Gaswarngerätes ist sicherzustellen, dass die darin festgelegten Betriebsbedingungen eingehalten werden.
- Vor dem Einsatz des Gaswarngerätes ist zu prüfen, ob die Einstellzeiten insbesondere unter Berücksichtigung von angeschlossenen Sonden ausreichend gering sind, damit die durch das Gerät ausgelöste Warnfunktion so schnell ausgeführt wird, dass sicherheitlich bedenkliche Situationen vermieden werden. Erforderlichen falls ist die Alarmschwelle deutlich unterhalb (bei Sauerstoff ggf. oberhalb) des sicherheitstechnischen Grenzwertes einzustellen.
- Die Messbereiche für toxische Gase sind einsatztäglich mit Prüfgasen auf richtige Anzeige zu prüfen.
- Der Funktionston muss aktiviert sein.
- Die BG-Informationen BGI 836 (5) sind zu beachten.
- Die Geräte sind mit einem dauerhaften Typenschild zu versehen, das neben Angaben über Hersteller, Typ und Fertigungsnummer die Aufschrift enthält: "PFG-Nr. 41300304"

  Andere Kennzeichnungsvorschriften bleiben davon unberührt. Mit diesem Typen schild bestätigt die Herstellerfirma, dass die Geräte die in diesem Bericht beschriebenen Eigenschaften und technischen Merkmale aufweisen. Jedes Gerät, das nicht mit diesem Typenschild versehen ist, entspricht nicht dem vorliegenden Bericht.
- Auf Anforderung ist dem Betreiber ein vollständiger Abdruck dieses Berichtes so wie des Prüfberichtes PFG-Nr. 41300304P zur Verfügung zu stellen.

2. Bedienung

Bei sachgemäßer Benutzung alarmiert Sie das ORION*plus* beim Vorhandensein brennbarer Gase und Dämpfe sowie bei Sauerstoffüberschuss bzw. -mangel in der Umgebungsluft. Es alarmiert Sie außerdem bei Vorhandensein von Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid und Schwefelwasserstoff, wenn es mit den entsprechenden Sensoren für diese Gase ausgerüstet ist. Diese Zustände werden deutlich und gleichzeitig an der Frontseite des Gerätes dargestellt.

2.1 Einschalten des ORION*plus*

Um das ORION*plus* einzuschalten:
- Drücken Sie die EIN/AUS-Taste.

Das ORION*plus* führt dann einen Selbsttest aus:
- Überprüfung der Anzeige.
- Signalgeber ertönt.
- Alarm-LEDs leuchten.
- Hintergrundbeleuchtung wird eingeschaltet.

Nach erfolgreichem Durchlauf des Selbsttestes geht das ORION*plus* zum Frischluftabgleich.

2.1.1 Frischluftabgleich (FAS)

(für automatischen Nullabgleich des ORION*plus*, *ausgenommen der CO_2-Messbereich*)

Die FAS-Funktion hat Sicherheitsgrenzen. Wenn Gase in höherer Konzentration vorhanden sind, ignoriert das ORION*plus* den Befehl FAS und geht direkt in den Messmodus.

- Um einen Frischluftabgleich auszuführen, drücken Sie die Reset-Taste.
- Um den Frischluftabgleich zu überspringen, drücken Sie die Info-Taste.
- Wenn keine Taste gedrückt wird, geht das Gerät nach 5 s **ohne** Frischluftabgleich in den Messmodus über.

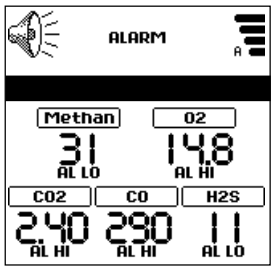
2.2 Prüfen der Pumpenfunktion

Überprüfen Sie die Pumpe einsatztäglich!

1. Die Pumpe beginnt mit hoher Förderleistung und stellt sich dann, entsprechend des Probenahmesystems, ein.
2. Sobald das ORION*plus* betriebsbereit ist, blockieren Sie das offene Ende des Probenahmesystems. Die Pumpe stoppt und der Pumpenalarm erscheint.
3. Wenn das Probenahmesystem blockiert wird, muss sich der Pumpenalarm aktivieren.
4. Wenn sich der Alarm nicht aktiviert: Überprüfen Sie das Probenahmesystem auf undichte Stellen. Nach Beheben des Fehlers oder Wechseln des Probenahmesystems, überprüfen Sie das System noch einmal.
5. Um den Alarm zu quittieren, drücken Sie die Reset-Taste.

Berühren oder tauchen Sie das Probenahmesystem (Ausnahme Schwimmsonde) nie in Flüssigkeiten ein! Verwenden Sie ein der Aufgabe entsprechendes Probenahmesystem.

2.3 Überprüfung der Kalibrierung

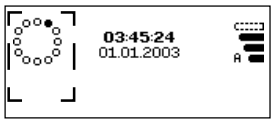


Überprüfen Sie Ihr Gerät regelmäßig!
Die Überprüfung der Kalibrierung dauert weniger als eine Minute.

1. Kontrollieren Sie, ob das ORION*plus* kein Gas bzw. Sauerstoffmangel/-überschuss anzeigt.
2. Schließen Sie den Druckminderer an der Prüfgasdose an.
3. Verbinden Sie den Schlauch aus dem Kalibrierset mit dem Druckminderer.
4. Öffnen Sie das Ventil am Druckminderer.
5. Stecken Sie das freie Ende des Schlauches auf den Einlassstutzen des ORION*plus*.
   - Nach ca. 1 Minute sollten die Anzeigen des ORION*plus* mit den Werten auf der Prüfgasdose übereinstimmen.
   - Wenn eine oder mehrere Anzeigen nicht übereinstimmen, muss das ORION*plus* neu kalibriert werden (siehe „Kalibrierung“).
6. Um den Alarm zu quittieren, drücken Sie die Reset-Taste.

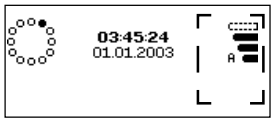
2.4 Funktionsanzeige

Die Funktionsanzeige blinkt jede Sekunde, um dem Benutzer den Betrieb des Gerätes zu signalisieren.



2.5 Batteriezustandsanzeige

Das Batteriesymbol, in der oberen Anzeige, zeigt permanent den Ladezustand der Stromversorgung durch vier Segmente an. Sind alle Segmente erloschen, ertönt die Batteriewarnung.

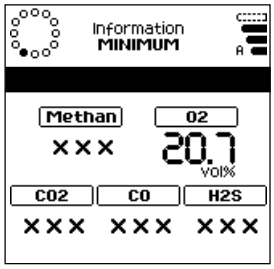


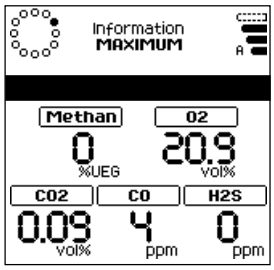
2.6 Anzeigen

Drücken Sie die Info-Taste. Die Anzeigen erscheinen in der folgenden Reihenfolge:

- **MIN**
  minimaler Messwert seit dem Einschalten – nur für Sauerstoff
- **MAXIMUM**
  maximaler Messwert seit dem Einschalten
- **KZW**
  zeigt den KZW für installierte Tox-Sensoren
- **MAK**
  zeigt den MAK für installierte Tox-Sensoren

Wird innerhalb von 20 s keine Taste gedrückt, geht das ORION*plus* automatisch zum Messmodus zurück.



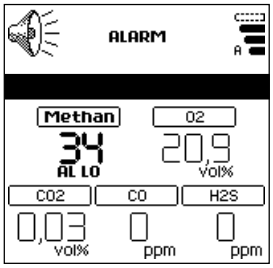


2.7 Ausschalten

Um das ORION*plus* auszuschalten:
- EIN/AUS-Taste drücken und 5 s halten.

2.8 Alarme

Für jeden Messbereich gibt es zwei Alarme. Der LO ALARM ist immer nicht selbsthaltend.

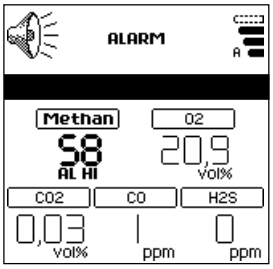


2.8.1 Brennbares Gas (% UEG)

Das ORION*plus* kann mit dem 20L-Ex-Sensor ausgerüstet werden, um brennbare Gase und Dämpfe in der Atmosphäre zu messen.
Der **LO ALARM** wird ausgelöst, wenn:
- die Alarmschwelle erreicht/überschritten ist.

Wenn die Alarmschwelle erreicht/überschritten worden ist, wird:
- der Signalgeber aktiviert,
- die Alarm LEDs blinken,
- der Messwert ist hervorgehoben, LO Alarm wird gezeigt.

Um den Alarm zu quittieren, drücken Sie die Reset-Taste. Der LO ALARM ist nicht selbsthaltend.



Der **HI ALARM** wird ausgelöst, wenn:
- die Alarmschwelle erreicht/überschritten ist.

Wenn die Alarmschwelle erreicht/überschritten worden ist, wird:
- der Signalgeber aktiviert,
- die Alarm LEDs blinken,
- der Messwert ist hervorgehoben, HI Alarm wird gezeigt.

Dieser Alarm kann nicht mit der Reset-Taste zurückgestellt werden.

Wenn 125% UEG erreicht oder überschritten werden, verriegelt der LockAlarm™ die Anzeige und den Alarm und:
- der Signalgeber wird aktiviert,
- die Alarm LEDs blinken,
- Ex-Sensor – Messbereich überschritten –, wird angezeigt.

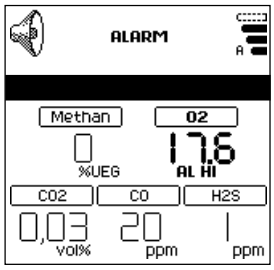
Dieser Alarm kann nicht mit der Reset-Taste zurückgestellt werden.

Wenn 100% UEG (LEL) erreicht werden, können Sie in einer lebensbedrohlichen Situation sein. Es kann eine explosible Atmosphäre entstanden sein. Verlassen Sie den kontaminierten Bereich und folgen Sie Ihren betrieblichen Anweisungen.

Nachdem Sie an einem sicheren Ort, mit komponentenfreier Atmosphäre sind, schalten Sie das ORION*plus* aus und wieder ein, um dem LockAlarm™ zu quittieren.

2.8.2 Sauerstoff (O_2)

Das ORION*plus* kann mit einem Sauerstoffsensor ausgerüstet werden, um die Sauerstoffkonzentration in der Atmosphäre zu messen.



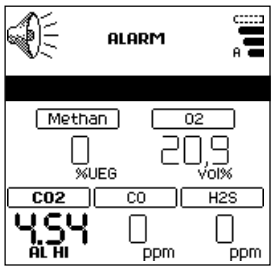
Zwei Bedingungen lösen den Alarm aus:
- zu wenig Sauerstoff (Mangel),
- zu viel Sauerstoff (Überschuss).
- Für die Überwachung von Sauerstoffmangel oder Überschuss sollte der HI ALARM (selbsthaltend) verwendet werden.

Der Alarm wird wie folgt aktiviert, wenn die Alarmschwelle für eine der beiden Bedingungen erreicht wird:
- der Signalgeber wird aktiviert,
- die Alarm LEDs blinken,
- % O_2-Zeichen über dem Messwert blinkt.

Wird das Gerät als Warngerät verwendet, ist der betroffene Bereich unverzüglich zu verlassen wenn Sauerstoffalarm aufgetreten ist. Bei Verwendung als Messgerät zur Überprüfung sind diese Bereiche nur mit entsprechender Schutzausrüstung zu betreten.

2.8.3 Toxische Gase

Das ORION*plus* kann mit Tox-Sensoren ausgerüstet werden, um die Konzentration von Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO_2) und/oder Schwefelwasserstoff (H_2S) in der Atmosphäre zu messen. Der Alarm wird aktiviert, wenn eine der 2 eingestellten Alarmschwellen erreicht/überschritten wird:
- der Signalgeber wird aktiviert,
- die Alarm LEDs blinken,
- das CO/CO_2/H_2S-Zeichen über dem Messwert blinkt.



2.9 KZW-Anzeige

Das KZW-Zeichen (Kurzzeitwert) erscheint im oberen Teil der Anzeige, wenn der 15-Minuten-Mittelwert für die Tox-Sensoren erreicht/überschritten wird:
- der Signalgeber wird aktiviert,
- die Alarm LEDs blinken,
- das KZW-Zeichen in der oberen Anzeige blinkt.

Der KZW/STEL-Alarm wird wie folgt, als Mittelwert über 15 Minuten berechnet:

Annahme, dass das ORION*plus* mindestens 15 Minuten in der Belastung gelaufen ist.

15 Minuten Belastung von 35 ppm: $\frac{\text{(15 Minuten x 35 ppm)}}{\text{15 Minuten}} = 35 \text{ ppm}$

Angenommen, das ORION*plus* wurde vor 5 Minuten eingeschaltet.

5 Minuten Belastung von 15 ppm: $\frac{\text{(5 Minuten x 15 ppm) + (10 Minuten x 0 ppm)}}{\text{15 Minuten}} = 5 \text{ ppm}$

2.10 MAK-Anzeige

Der MAK (**M**aximale **A**rbeitsplatz **K**onzentration) wird als Mittelwert der Belastung berechnet. Das MAK-Zeichen erscheint im oberen Teil der Anzeige, wenn der 8 Stunden-Mittelwert für die Tox-Sensoren erreicht/überschritten wird:

- der Signalgeber wird aktiviert,
- die Alarm LEDs blinken,
- das MAK-Zeichen in der oberen Anzeige blinkt.

Der MAK Alarm wird wie folgt, als Mittelwert über 8 Stunden berechnet:

1 Stunde Belastung von 50 ppm: $\frac{\text{(1 Stunde x 50 ppm) + (7 Stunden x 0 ppm)}}{\text{8 Stunden}} = 6{,}25 \text{ ppm}$

12 Stunden Belastung von 100 ppm: $\frac{\text{(12 Stunden x 100 ppm)}}{\text{8 Stunden}} = 150 \text{ ppm}$

Der aufgelaufene (intern gespeicherte) Wert wird immer durch acht Stunden geteilt.

Wenn ein oder mehrere Alarme angezeigt werden, sollten Sie umgehend den kontaminierten Bereich verlassen und den betrieblichen Richtlinien folgen. Bei Verwendung als Messgerät ist entsprechende Schutzausrüstung zu tragen.

2.11 Batteriewarnung

Die Batteriewarnung zeigt an, dass eine Restbetriebsdauer von 20 Minuten verbleibt, bevor sich das ORION*plus* selbstständig abschaltet.

Das Gerät erkennt die installierte Stromversorgung (Akku oder Batteriemodul) und stellt dementsprechend die internen Alarmwerte automatisch ein.

Wenn Batteriealarm ertönt, sollten Sie umgehend die Stromversorgung durch eine geladene ersetzen.

Wenn das ORION*plus* in Batteriewarnung geht:
- Batterieindikator blinkt.
- Signalgeber ertönt.
- Alarm-LEDs blinken.
- Die Batteriewarnung kann nicht quittiert werden.

2.12 Selbstabschaltung

Wenn die Batterien das Gerät nicht mehr ausreichend versorgen können, schaltet sich das ORION*plus* selbsttätig aus:
- Batteriesymbol bleibt ein.
- Signalgeber ertönt.
- Alarm-LEDs blinken.
- Es können keine anderen Anzeigen aktiviert werden.

Nach etwa 5 Minuten schaltet sich das Gerät automatisch aus.

Für Primärzellen gilt: Ersetzen Sie generell die Primärzellen, wenn die Batteriewarnung auftritt. Ersetzen Sie generell alle Primärzellen durch frische, mischen Sie keine neuen und teilweise entladenen. Wenn die Primärzellen unsachgemäß ersetzt oder gemischt werden, kann es sein, dass der LOW-BATT-Alarm und die Selbstabschaltung nicht richtig funktionieren.

Verwenden Sie niemals Akkus im Batteriemodul. Die Batteriewarnung und dessen interne Alarmwerte sind nicht für Akkus eingestellt. **Außerdem erlöschen alle Zulassungen, Haftungs- und Garantieansprüche.**

2.13 Störungsmeldungen

Folgende Störungsmeldungen werden auf dem Display dargestellt:

Meldung	Abhilfe, Maßnahmen
RAM-Fehler ROM-Fehler Parameterspeicherfehler Datenspeicherfehler	Ausschalten nach Quittieren, Instandsetzung durch den Hersteller veranlassen
Batterie leer	Ausschalten nach Quittieren, Akku laden bzw. Batterie erneuern
Gasfluss unterbrochen	nach Quittieren Gasweg, Filter freimachen, überprüfen und Neustart durchführen
Sensorfehler bei CO_2, EX	Ausschalten nach Quittieren, Wartung durchführen
Alarmspannung fehlt	Ausschalten und Instandsetzung durch den Hersteller veranlassen
Batterietyp nicht erkannt	Batterieblock wechseln, bzw. Gerät beim Hersteller überprüfen lassen
Selbstätiger Neustart des Gerätes	Bei wiederholtem Auftreten Instandsetzung durch den Hersteller veranlassen
▼neben der Einheit des Messwertes	Unterschreitung des Messbereichs Kalibrierung erforderlich
Fehler Frischluftabgleich	Messgasfreie Luft aufgeben und wiederholen. Bei erneutem Auftreten Kalibrierung erforderlich.
Fehler Prüfgas	Stellen Sie die korrekte Prüfgaskonzentration ein. Bei erneutem Auftreten der Meldung neuen Sensor einbauen.

2.14 Einstellbare Parameter für LO, HI KZW, MAK

Alarmschwellen	Min	Max
COMB	5% UEG	90% UEG
O_2	10 Vol.-%	25 Vol.-%
CO_2	0,20 Vol.-%	3,00 Vol.-%
CO	10 ppm	500 ppm
H_2S	3 ppm	50 ppm

2.15 Kontrasteinstellung

Der Kontrast regelt sich bei Temperaturänderungen nach. Bei einer zu schwachen Kontrasteinstellung kann es jedoch bei Minustemperaturen vorkommen, dass das Display nicht mehr eindeutig erkennbar ist. In diesem Fall ist der Kontrast nachzustellen. Der Kontrast des LCD kann nach der Passworteingabe im Menüpunkt Kontrast eingestellt werden. Hierzu sollte der untere Anzeigebalken zu etwa 3/4 schwarz eingestellt werden.

3. Stromversorgung

Das ORION*plus* wird mit einem NiMH-Akku oder einem Batteriemodul (Primärzellen) ausgeliefert. In Tabelle 3-1 sind die Betriebsdauern der Stromversorgungen dargestellt. Bei niedrigen Temperaturen kann die Betriebsdauer reduziert sein. In Tabelle 3-2 wird der zu erwartende Temperatureinfluss für Primärzellen dargestellt.

Batterietyp	Stunden mit Pumpe
NiMH	10
Alkaline	6

Tab. 3-1: Ungefähre Betriebsdauer (bei 20 °C)

Temperatur	Reduktion
21 °C	Keine
0 °C	25%
-10 °C	60%

Tab. 3-2: Kapazitätsreduktion für AA-Primärzellen

3.1 Wechsel der Stromversorgung

Wechseln der Stromversorgung im ORION*plus*:
- Entfernen Sie die zwei Schrauben (untere Ecken der Stromversorgung).
- Entnehmen Sie die Stromversorgung durch Anheben des unteren Bereiches und ziehen Sie sie dann komplett heraus.

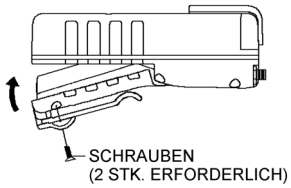


Abb. 3-1: Anbringen der Stromversorgung

3.2 Laden des NiMH-Akkus

Laden Sie den NiMH-Akku ausschließlich mit dem MSA-Schnellladesystem.

Laden Sie den Akku oder das ORION*plus* nicht im Ex-Bereich.

Dieses Messinstrument ist ausschließlich für den Gebrauch mit den in diesem Handbuch aufgeführten Ladegeräten entworfen. Die Verwendung von anderen Ladegeräten kann zu Schäden an dem Akku und dem Gerät führen.

Ein völlig entladener Akku wird in zwei Stunden voll aufgeladen (bei Raumtemperatur). Vor dem Laden muss das ORION*plus* ausgeschaltet oder der Akku aus dem Gerät entnommen werden.

Sehr kalte Akkus sollten nicht sofort geladen werden. Warten Sie ca. ½ Stunde bei Raumtemperatur vor dem Laden. Das wird die Lebensdauer des Akkus erhöhen.

Um den Akkupack zu laden, verbinden Sie das Ladegerät (MSA AUER Best.-Nr. 10041970) mit der Ladebuchse auf der Rückseite des Akkus.

Der Ladegerätestatus wird durch die Farbe der LEDs angezeigt:

- **Bernsteinfarben:** Ladegerät ist betriebsbereit-
- **Rot:** Akku wird geladen.
- **Grün:** Ladevorgang ist beendet und der Akku ist betriebsbereit.
- **Rotes Blinken:** Störung – Entfernen Sie den Akku vom Ladegerät.
- **LED AUS:** Kein Akku ist angeschlossen.

3.3 Batteriemodul (Primärzellen)

Ersetzen Sie Batterien (Primärzellen) nie im Ex Bereich!

Das Batteriemodul kann als Standard- oder als Ersatzstromversorgung (Backup) verwendet werden. In Tabelle 3-3 sind die zulässigen Batterien für das ORION*plus* bzw. dessen Batteriemodul aufgeführt.

Batterie	**Europa**		**IEC**	
	T3	T4	T3	T4
Duracel MN1500		•		•
Varta 4006	•		•	

*Tab. 3-3: Zugelassene Batterien für das ORION*plus*

Um die Batterien zu ersetzen
- Entnehmen Sie das Batteriemodul aus dem Gerät.
- Öffnen Sie den Schnellverschluss (1/4 Umdrehung) der Batterieabdeckung (Innensechskantschraube) und entfernen die Batterieabdeckung.
- Ersetzen Sie nun die verbrauchten Batterien, beachten Sie dabei die Polarität (+), da das Gerät nicht arbeitet, wenn eine oder alle Zellen falsch eingesetzt sind.
- Setzen Sie die Batterieabdeckung wieder auf und schließen den Schnellverschluss.
- Installieren Sie nun das Batteriemodul im Gerät.
- Das ORION*plus* ist jetzt voll einsatzbereit.

4. Geräteeinstellungen ändern

Die meisten Einstellungen können über die Tasten vorgenommen werden. Um in das Einstellungsmenü zu gelangen, drücken Sie die Info und Reset-Taste bis PASSWORT erscheint (ca. 3 s).

4.1 ORION*plus* kalibrieren

Die Kalibrierung und Wartung sollte gemäß EN 50073 für Ex und Ox und nach EN 45544-4 für Tox erfolgen. Für die toxischen Sensoren wird ein Kalibrierintervall von ≤ 3 Monaten empfohlen. Weiterhin sind für alle Gase die nationalen Vorschriften zu beachten.

Nach einem Alarm im H_2S-Messbereich ist der Ex-Sensor zu kalibrieren.

Jedes ORION*plus* ist mit einer automatischen Kalibrierung, ausgerüstet. Die Autocal-Funktion kalibriert alle Sensoren gleichzeitig im ORION*plus*. Dafür muss eines der hier angegebenen Kalibriergasgemische verwendet werden.

Sensoren	Dose mit 4 Prüfgasen	Dose mit 5 Prüfgasen
EX-Sensor	•	•
Sauerstoff	•	•
Kohlenmonoxid	•	•
Schwefel-wasserstoff	•	•
Kohlendioxid		•

Tab. 4-1: Benötigte Prüfgasdosen für Autokalibrierung

Messbereiche Ex

Methan I	0 ... 4,4 Vol%	0 ... 100% UEG
Methan II	0 ... 5,0 Vol%	0 ... 100% UEG
Propan I	0 ... 1,7 Vol%	0 ... 100% UEG
Propan II	0 ... 2,0 Vol%	0 ... 100% UEG

UEG-Wert nach Datenbank CHEMSAFE (ausgenommen Methan II, Propan II)

1. Schalten Sie das Gerät ein und stellen Sie sicher, dass der Akku geladen ist.
2. Drücken Sie die Info- und Reset-Taste bis PASSWORT erscheint (ca. 3 s).
3. Geben Sie das Passwort ein (siehe 4.3).
4. Drücken Sie 2 x die Ein/Aus-Taste, um die automatische Kalibrierung zu starten.
   Die automatische Kalibrierung beginnt mit den Frischluftabgleich. Stellen Sie sicher, dass Sie in unbelasteter Umgebungsluft sind.
   Nach erfolgreichem Frischluftabgleich wechselt die Anzeige zum Prüfgas.
   - Verbinden Sie das entsprechende Kalibriergasgemisch mit dem ORION*plus*.
   - Öffnen Sie das Ventil am Druckminderer.
   - Starten Sie die Kalibrierung mit der Reset-Taste.
   - Sensoren werden gleichzeitig in ca. 90 s auf das Kalibriergasgemisch eingestellt.
   - Nach erfolgter Kalibrierung kehrt das ORION*plus* in den Messmodus zurück.

Um den Frischluftabgleich zu überspringen, können Sie die Einstell/Reset-Taste drücken. Wenn 10 s keine Taste gedrückt wird, kehrt das Gerät zum Messmodus zurück.

4.2 Einzelkalibrierung

Durch Drücken der Tastenfolge Ein-AUS/RESET/EIN-AUS gelangt man in die Einzelkalibrierroutine. Die Auswahl des zu kalibrierenden Sensors und den Ablauf gemäß Menüführung durchführen. Das erwartete Prüfgas wird angezeigt. Bei abweichendem Prüfgas muss die entsprechende Konzentration über die Menüsteuerung eingegeben werden.

Zulässige Prüfgaskonzentrationen
Zur Kalibrierung des Nullpunktes messgasfreie Luft verwenden.

Methan bzw. Propan in Luft:	25 % UEG ... 90 % UEG
Kohlendioxid:	0,50 Vol.-% ... 5,00 Vol.-%
Kohlenmonoxid:	50 ppm ... 500 ppm
Schwefelwasserstoff:	5 ppm ... 50 ppm
Sauerstoff:	Frischluft (20,9 Vol.-%)

4.3 Passwort

Die Passworteingabe erfolgt durch das Drucken der drei Tasten INFO (1), EIN/AUS (2) und RESET (3) in einer vorgegebenen Reihenfolge. Die Passwortgrundeinstellung bei Auslieferung ist die Tastenfolge: 1, 2, 3, 2, 1.

Eine Änderung des Passwortes kann über einen PC in Verbindung mit der ORION Link Software durchgeführt werden.

4.4 Datenspeicher

ORION*plus* ist mit einem Datenspeicher ausgestattet.Das Speicherintervall kann auf 15 s, 30 s, 60 s, 2 min, 3 min, 5 min oder 10 min eingestellt werden.
Die Einstellung erfolgt nach Passworteingabe im Menüpunkt „Geräteeinstellungen/ Speicherintervall“. Der Datenspeicher kann über einen PC in Verbindung mit der ORION Link Software ausgelesen werden.

4.5 Funktionston

Der Funktionston ist ein akustisches Signal zur Bestätigung, dass Ihr ORION*plus* fehlerfrei arbeitet. Dieses Signal wird alle 60 Sekunden ausgegeben. Es ist werksseitig aktiviert und soll zur Überwachung des Gerätes aktiv bleiben. Die Aktivierung / Deaktivierung erfolgt nach Passworteingabe im Menüpunkt "Geräteeinstellungen/ Funktionston".

4.6 Datum und Uhrzeit einstellen

Datum und Uhrzeit werden zur Überwachung der Kalibrierintervalle verwendet. Messwerte und Ereignisse werden im Datenspeicher mit Datum und Uhrzeit protokolliert. Datum und Uhrzeit können nach Passworteingabe im Menüpunkt „Geräteeinstellungen/Uhrzeit einstellen“ eingestellt werden.

5. Garantie und Wartung

5.1 MSA Garantie für transportable Geräte

5.1.1 Garantie

Bezeichnung	Garantiezeitraum
Gehäuse und Elektronik	5 Jahre (MSA liefert Ersatzteile 5 Jahre nach Produktabkündigung)
Alle Sensoren, wenn nicht anders angegeben	2 Jahre
Pumpe	2 Jahre
Akkus	2 Jahre

Verbrauchs- und Verschleißmaterialien wie Filter, Sicherungen und/oder Alkaline-Batterien sind nicht in der Garantie enthalten. Für hier nicht aufgeführtes Zubehör können andere Garantien gelten. Die Garantie gilt nur, wenn das Gerät entsprechend der Betriebsanweisung genutzt und gewartet wird.

5.2 Wartung

Wie jedes elektronische Betriebsmittel funkioniert das ORION*plus* nur, wenn es richtig und regelmäßig gewartet wird.

Reparaturen oder Änderungen am ORION*plus*, die über die in diesem Handbuch beschriebenen Maßnahmen hinausgehen oder durch jemanden außer einer von MSA bevollmächtigten Person ausgeführt werden, führen zum Erlöschen jeglicher Garantieansprüche. Verwenden Sie nur Original-MSA-Ersatzteile.

5.3 Reinigung

Reinigen Sie das ORION*plus* regelmäßig mit einem weichen feuchten Tuch.

Reinigen Sie die Sensorabdeckplatte nicht im montiertem Zustand, da sonst die Sensoren beschädigt oder zerstört werden können. Die Oberseite der Sensoren ist sehr empfindlich. Abgedichtete Löcher in der Sensorabdeckung, hinter denen kein Sensor installiert ist, dürfen nicht geöffnet werden, da dies falsche Messwerte verursachen kann.

5.4 Pumpenfilter

Der Pumpenfilter schützt den Gasweg und die Pumpe vor Verschmutzung. Bei Verfärbung des Filters sollte dieser umgehend gewechselt werden. Bei starker Staubbelastung muss der Filter nach 200 Stunden gewechselt werden. Verschmutzte Filter können den Gasfluss blockieren und die Pumpe überlasten.

5.5 Sensorwechsel

1. Stellen Sie sicher, dass das Gerät ausgeschaltet ist. Entfernen Sie die Stromversorgung.
2. Entfernen Sie die Pumpenabdeckung.
3. Entfernen Sie die Sensorabdeckungsschrauben und die Sensorabdeckung.
4. Heben Sie den zu ersetzenden Sensor sanft heraus.

Sensorenpositionen können nicht gewechselt werden. Jeder Sensor muss an dem ihm zugeordnetem Platz gesteckt werden. Wenn Sie einen Sensor ersetzen, stellen Sie sicher, dass die auf dem Sensorenetikett gedruckte Gasart zum Sensorenidentifikationsetikett am Steckplatz im Gerät passt.

1. Wenn der Ersatzsensor mit einem/r Kurzschlussbügel/-platte versehen ist, ent fernen Sie diesen vor dem Einsetzen.
2. Richten Sie den neuen Sensor sorgfältig zur Fassung aus.
3. Drücken Sie den neuen Sensor in die Fassung.
4. Installieren Sie die Sensordichtung und Sensorabdeckung.
5. Montieren Sie die Schrauben der Sensorabdeckung wieder.

Elektrochemische Sensoren sollen nur zum sofortigen Gebrauch bestellt werden. Die Lagerung von Ersatzsensoren soll bei einem Temperaturbereich von +5 °C bis +12 °C erfolgen. Elektrochemische Sensoren sind sachgerecht zu entsorgen. Sie gehören nicht in den Hausmüll.

6. Technische Daten

Temperaturbereich	Normal	-20 °C bis +40 °C		
	Erweitert	-20 °C bis +50 °C		
Aufwärmzeit	2 min			
Lagertemperatur	-5 °C bis +40 °C			
Luftdruckbereich	800 bis 1200 HPa			
Luftfeuchtebereich	5 % bis 95 % rel. Feuchte			
Notiz 1: Erweiterter Temperaturbereich bedeutet, dass die Messwertabweichungen sich erhöhen können. Es empfiehlt sich, das Gerät bei Einsatztemperatur zu kalibrieren.				
1,5 m	3 Sekunden			
3 m	7 Sekunden			
5 m	15 Sekunden			
Diese Zeiten sind zu den in diesem Kapitel genannten Ansprechzeiten zu addieren.				
Notiz 2: Wird eine Probenahmeleitung verwendet, sind je nach Länge der Probenahmeleitung längere Ansprechzeiten zu erwarten, z.B. die Schwimmsonde mit 5 m Schlauchleitung verlängert die Einstellzeiten um ca. 60 Sekunden.				
Volumenstrom	0,2 bis 0,5 l/min			
Messmethoden				
Brennbare Gase	Thermokatalytischer Sensor			
Sauerstoff	Elektrochemischer Sensor			
Toxische Gase	Elektrochemischer Sensor/IR-Sensor			
Werkseitig eingestellte Alarmschwellen				
	Alarmschwelle	Unterer Alarm	KZW	MAK
CO	30 ppm	-	60 ppm	30 ppm
CO_2	1,5 Vol.-%	0,5 Vol.-%	2,0 Vol.-%	0,5 Vol.-%
H_2S	10 ppm	-	10 ppm	10 ppm
UEG	10 % UEG	-	-	-
O_2	22,0 Vol.-%	19,5 Vol.-%	-	-

Tab. 6-1: Technische Daten

Gas	Nullpunkt	Standardprüfgas
Ex	< 2% UEG	< 4% UEG
Ox	< 0,2 Vol.-%	< 0,2 Vol.-%
CO	< 1 ppm	< 10% vom Wert
H_2S	< 1 ppm	< 10% vom Wert
CO_2	< 0,06 Vol.-%	< 23% vom Wert

Tab. 6-2: Langzeitdrift pro 3 Monate

Messbereich	0 ... 100% UEG	
Auflösung	1% UEG oder 0,1 Vol.% CH_4	
Einstellzeit t_{50} t_{90}	Methan ≤ 10 s ≤ 26 s	Propan ≤ 15 s ≤ 35 s

Tab. 6-3: Technische Daten – Ex-Sensor

Messbereich	0 ... 25 Vol.% O_2	
Auflösung	0,1 Vol.% O_2	
Ansprechzeit	90% des Endmesswertes	20 s (normaler Temperaturbereich)*
	20% des Endmesswertes	≤ 10 s
CO_2-Querempfindlichkeit	5 Vol.-% CO_2 : $\Delta M \leq 0{,}4$ % O_2	
*Siehe Tab. 6-1, Notiz 1 und 2		

Tab. 6-4: Sauerstoff (nur wenn Sensor vorhanden)

Einfluss der Umgebungsbedingungen auf den Sauerstoffmesswert
Änderungen der Umgebungsbedingungen wie Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Temperatur können den angezeigten Messwert der Sauer-stoffkonzentration beeinflussen.

Luftdruckänderungen
Druckbereich: 800 – 1200 HPa
Der ORION*plus*-Sauerstoffsensor ist so konstruiert, dass er Luftdruckschwankungen im normalen Gerätebetrieb kompensiert. Schnelle Druckänderungen (z. B. beim Gang durch eine Luftschleuse) können den Sauerstoffmesswert kurzzeitig verschieben und das Gerät einen Alarm anzeigen lassen. Da der Sauerstoffanteil in der Luft immer etwa 20,8 Vol.-% beträgt, führt eine deutliche Verringerung des Luftdruckes zu einem gefährlichen Mangel an Sauerstoff, der für die Atmung zur Verfügung steht (große Höhen).

Luftfeuchtigkeitsänderungen
Feuchtebereich: 5% – 95% relative Feuchte
Bei größeren Änderungen der Luftfeuchtigkeit (z. B. Gang von einem trockenen, klimatisierten Innenraum in feuchte Umgebung) kann sich der Messwert der Sauerstoffkonzentration um bis zu 0,5 Vol.-% ändern. Dies resultiert aus der Verdrängung des Sauerstoff durch den Wasserdampf in der Luft, was zu sinkenden Messwerten der Sauerstoffkonzentration bei steigender Luftfeuchtigkeit führt. Der Sauerstoffsensor hat einen speziellen Filter, um diesen Effekt zu vermindern. Der Effekt wird nicht sofort deutlich, beeinflusst aber die Sauerstoffmesswerte im Verlauf mehrerer Stunden.

Messbereich	3 ... 500 ppm CO	
Anzeigebereich	0 ... 999 ppm CO	
Auflösung	>400 ppm 300 ... 400 ppm 100 ... 300 ppm 50 ... 100 ppm <50 ppm	50 ppm 20 ppm 10 ppm 5 ppm 1 ppm
Nullpunkt-abweichung	≤ 5 ppm	
Ansprechzeit	90% des Endmesswertes in 45 s* (normaler Temperaturbereich)	
*Siehe Tab. 6-1, Notiz 1 und 2		

Tab. 6-5: Kohlenmonoxid (nur wenn Sensor vorhanden)

Notiz: Dargestellt sind die sich ergebenen Anzeigewerte, wenn 100 ppm des jeweiligen Gases an den CO-Sensor angelegt werden.	
Testgas (100 ppm)	**Anzeigewert ppm**
Kohlenmonoxid (CO)	100 ± 9
Schwefelwasserstoff (H_2S)	1 ± 6
Schwefeldioxid (SO_2)	0 ± 1
Stickstoffdioxid (NO_2)	2 ± 6
Stickstoffmonoxid (NO)	70 ± 10
Chlor (Cl_2)	1 ± 8
Ammoniak (NH_3)	2 ± 4
Wasserstoffchlorid (HCl)	3 ± 2
Ethylen (C_2H_4)	80 ± 9
Cyanwasserstoff (HCN)	0 ± 1
Methan (CH_4)	0 ± 0
Ethanol (EtOH)	4 ± 5
Wasserstoff (H_2)	70 ± 26

Tab. 6-6: Querempfindlichkeiten für verschiedene Gase des CO-Sensors im ORION^{plus}

Messbereich	1 ... 100 ppm H_2S
Anzeigebereich	0 ... 100 ppm H_2S
Auflösung	1 ppm H_2S
Nullpunkt-abweichung	≤ 1 ppm
Ansprechzeit	90% des Endmesswertes in 20 s* (normaler Temperaturbereich)
*Siehe Tab. 6-1, Notiz 1 und 2	

Tab. 6-7: Schwefelwasserstoff (nur wenn Sensor vorhanden)

Notiz: Dargestellt sind die sich ergebenen Anzeigewerte, wenn 100 ppm des jeweiligen Gases an den H_2S-Sensor angelegt werden.	
Testgas (100 ppm)	**Anzeigewert ppm**
Schwefelwasserstoff (H_2S)	100 ± 10
Ethylen (C_2H_4)	0 ± 0
Methan (CH_4)	0 ± 0
Wasserstoff (H_2)	0 ± 0
Ammoniak (NH_3)	0 ± 0
Chlor (Cl_2)	0 ± 0
Stickstoffdioxid (NO_2)	-20 ± 2
Stickstoffmonoxid (NO)	1 ± 1
Kohlenmonoxid (CO)	0 ± 0
Wasserstoffchlorid (HCl)	0 ± 0
Wasserstoffcyanid (HCN)	1 ± 1
Schwefeldioxid (SO_2)	10 ± 3
Ethanol (EtOH)	0 ± 0
Toluol	0 ± 0

Tab. 6-8: Querempfindlichkeiten für verschiedene Gase des H_2S-Sensors im ORION^{plus}

Messbereich	0,03 ... 5,00 Vol.-% CO_2	
Anzeigebereich	0,03 ... 5,00 Vol.-% CO_2	
Auflösung	2,00 ... 5,00 Vol.-% 1,00 ... 2,00 Vol.-% 0,03 ... 1,00 Vol.-% <0,03 Vol.-%	0,50 Vol.-% 0,05 Vol.-% 0,02 Vol.-% 0,01 Vol.-%
Nullpunkt-abweichung	0,03 Vol.-%	
Ansprechzeit	≤ 40 s	
*Siehe Tab. 6-1, Notiz 1 und 2		

Tab. 6-9: Kohlendioxid (nur wenn Sensor vorhanden)

6 Technische Daten

Gewicht: < 700 g (Gerät mit Batteriemodul)

Maße: 165 x 92 x 66 mm (L x B x T)

Alarm: Zwei superhelle LEDs, aus einem Winkel von 320° sichtbar, sowie ein lauter akustischer Alarm

Display: Kontraststarkes, großes Display. Separate Anzeige für Betriebsdauer (Batterie) und Zusatzinformationen

Batterie-Typ: Wiederaufladbarer NiMH-Akku oder 1,5 V Trockenbatterien (Alkali), Akku und Batteriepack im Ex-Bereich wechselbar

Betriebsdauer: Akku-Betrieb: 11 h, Alkaline-Betrieb: 9 h

Ladezeit: ≤ 3 h mit dem MSA AUER Schnellladegerät (100 ... 250 VAC)

Temperaturbereich: -20 °C ... +50 °C

Staub- und Spritzwasserschutz: IP 54

Garantie: 2 Jahre auf Sensoren und Akku, 5 Jahre auf Gehäuse und Elektronik

6.1 Hinweise zur Batterieverordnung

Dieses Gerät enthält eine schadstoffhaltige Batterie! Kennzeichnung
NiMH

Hinweise für die Entsorgung: Gemäß der Batterieverordnung sind Sie als Endverbraucher verpflichtet, schadstoffhaltige Batterien, die als Abfall anfallen, an den Vertreiber bzw. bei Geräten, in denen die Batterien fest eingebaut sind, an den Hersteller zurückzugeben.

Handelsübliche Batterien übergeben Sie bitte dem Vertreiber oder den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsunternehmen.

7. Bestelldaten

Artikel-Nr.	Beschreibung
10024247	Ex-Sensor
10025940	O_2-Sensor
711306	CO-Sensor
711307	H_2S-Sensor
10045992	CO_2 IR-Sensor
10031091	NiMH-Akkupack
10031092	Alkaline-Batteriepack
10034276	Kfz-Ladegerät
10041970	NiMH-Ladegerät, vollständig
D6203723	Handsonde EU
D6071039	Schwimmsonde
10021925	Probenahmeleitung 1,5 m Teflon, PTFE leitfähig
10021926	Probenahmeleitung 3 m Teflon, PTFE leitfähig
10021927	Probenahmeleitung 5 m Teflon, PTFE leitfähig
D6203730	Probenahmeleitung 5 m, mit Schwimmsonde
710288	Druckminderer, Modell RP
467895	Durchflussregler 0,25 l/min
10024230	Kalibriergas 1,45 Vol.-% Methan/15 Vol.-% O_2/ 300 ppm CO/10 ppm H_2S
10044001	Kalibriergas 0,986 Vol.-% Propan/15 Vol.-% O_2/ 300 ppm CO/10 ppm H_2S
10044002	Kalibriergas 0,986 Vol.-% Propan/15 Vol.-% O_2/ 300 ppm CO
10045913	Kalibriergas 0,812 Vol.-% Pentan/15 Vol.-% O_2/ 300 ppm CO/10 ppm H_2S
10045912	Kalibriergas 0,812 Vol.-% Pentan/15 Vol.-% O_2/ 300 ppm CO
10050744	Kalibriergas 1,45 Vol.-% Methan/15 Vol.-% O_2/ 300 ppm CO/10 ppm H_2S/ 2,5 Vol.-% CO_2
710946	Software einschließlich Infrarotsensor (ORION Link Control)
10020485	Ledertragetasche (schwarz)
10022036	Stoßschutz aus Gummi (schwarz)
474555	Tragegurt
710962	drehbarer Gürtelhalter

Tab. 7-1: Bestellliste

MSA in Europe

Northern Europe

Regional Head Office Netherlands
MSA Nederland B.V.
Kernweg 20
NL-1627 LH Hoorn
P.O. Box 39
NL-1620 AA Hoorn
Phone +31 [229] 25 03 03
Telefax +31 [229] 21 13 40
E-Mail info@msaned.nl

Belgium
MSA Belgium N.V.
Sterrenstraat 58/1
B-2500 Lier
Phone +32 [3] 4919150
Telefax +32 [3] 4919151
E-Mail
msabelgium@auer.be

Great Britain
MSA [Britain] Limited
East Shawhead
Coatbridge ML5 4TD
Scotland
Phone +44 [12 36] 42 49 66
Telefax +44 [12 36] 440881
E-Mail
info@msabritain.co.uk

Sweden
MSA NORDIC
Kopparbergsgatan 29
SE-214 44 Malmö
Phone +46 [40] 6 99 0770
Telefax +46 [40] 6 99 0777
E-Mail info@msanordic.se

Central Europe

Regional Head Office Germany
MSA AUER GmbH
Thiemannstraße 1
D-12059 Berlin
Phone +49 [30] 6886-555
Telefax +49 [30] 6886-1517
E-Mail info@auer.de

Austria
MSA AUER Austria Vertriebs GmbH
Absberger Straße 9
A-3462 Absdorf
Phone +43 [22 78] 31 11
Telefax +43 [22 78] 311 12
E-Mail msa-austria@auer.de

Switzerland
MSA Schweiz
Phone +41 [31] 954 0078
Telefax +41 [31] 954 00 88
E-Mail msa-
schweiz@auer.de

Southern Europe

Regional ead Office Italy
MSA Italiana S.p.A.
Via Po 13/17
I-20089 Rozzano [MI]
Phone +39 [02] 89 217-1
Telefax +39 [02] 82592 28
E-Mail info@msaitaliana.it

France
MSA France
11/13, rue de la Guivernone
Z.I. du Vert-Galant
F-95310 Saint-Ouen-L'Aumône
B.P. 617
F-95004 Cergy Pontoise
Cedex
Phone +33 [1] 34 32 34 32
Telefax +33 [1] 30 37 63 05
E-Mail info@msa-france.fr

Spain
MSA Española, S.A.U.
Narcís Monturiol,7
Pol. Ind. del Sudoeste
E-08960 Sant-Just Desvern
[Barcelona]
Phone +34 [93] 372 51 62
Telefax +34 [93] 372 66 57
E-Mail msaesp@retemail.es

Eastern Europe

Regional Head Office Germany
MSA AUER GmbH
Thiemannstraße 1
D-12059 Berlin
Phone +49 [30] 6886-555
Telefax +49 [30] 6886-1517
E-Mail info@auer.de

Hungary
MSA-AUER Hungaria Biztonságtechnika Kft.
Francia ut. 10
H-1143 Budapest
Phone +36 [1] 2 5134 88
Telefax +36 [1] 2 5146 51
E-Mail info@msa-auer.hu

Poland
MSA AUER Polska Sp.zo.o.
ul. Wschodnia 5A
PL-05-090 Raszyn
Phone +48 [22] 71150 00
Telefax +48 [22] 71150 19
E-Mail biuro@msa-auer.com.pl

Russia
MSA AUER Moscow
ul. Sadovo-Sucharevskaja 6/37
301 office
RUS-103051 Moskau
Phone +7 [095] 9244856
Telefax +7 [095] 9244856
E-Mail msa-moscow@auer.de

www.msa-auer.de

Verkaufsregion I
Wilhelm-Tenhagen-Straße 25
D-46240 Bottrop
Telefon [020 41] 709 5811
Telefax [020 41] 709 5820

Verkaufsregion II
Gröbenzeller Straße 40
D-80997 München
Telefon [089] 14071 46
Telefax [089] 141 3870

MSA AUER